

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-340886

(43)Date of publication of application : 27.11.2002

(51)Int.Cl.

G01N 33/24  
G01N 31/22

(21)Application number : 2001-142387

(71)Applicant : SHUNAN CHIKI JIBA SANGYO SHINKO CENTER

(22)Date of filing : 11.05.2001

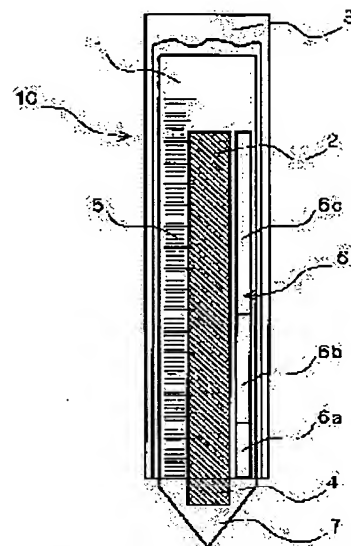
(72)Inventor : OYAMA CHO  
TAMURA HIROSHI

## (54) SIMPLE SOIL MOISTURE METER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a simple moisture meter capable of easily performing quantity determination measurement of moisture in soil at a low cost in plant cultivation using the soil.

**SOLUTION:** In this simple soil water meter, a long thin rectangular thin plate type water absorbing material piece prepared by impregnating it with a reagent changing in color by contact with water such as bromthymol blue and cobalt chloride is sealed and wrapped by means of a water impermeable transparent thin plate surrounding it while only a shorter side lower end part of the water absorbing material piece is exposed. In the long thin rectangular thin plate type water absorbing material piece, the water impermeable transparent thin plate in the vicinity of rectangular filter paper, or the water impermeable transparent thin plate, a length gauge or a soil moisture degree marker is applied preferably.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-340886

(P2002-340886A)

(43)公開日 平成14年11月27日(2002. 11. 27)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 1 N 33/24

31/22

識別記号

1 2 1

F I

G 0 1 N 33/24

31/22

テ-マコ-ト\*(参考)

E 2 G 0 4 2

1 2 1 F

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願2001-142387(P2001-142387)

(22)出願日

平成13年5月11日(2001. 5. 11)

(71)出願人 591219496

財団法人周南地域地場産業振興センター

山口県徳山市鼓海2丁目118番地の24

(72)発明者 大山 超

山口県熊毛郡熊毛町大字呼坂1006-72

(74)代理人 100090985

弁理士 村田 幸雄

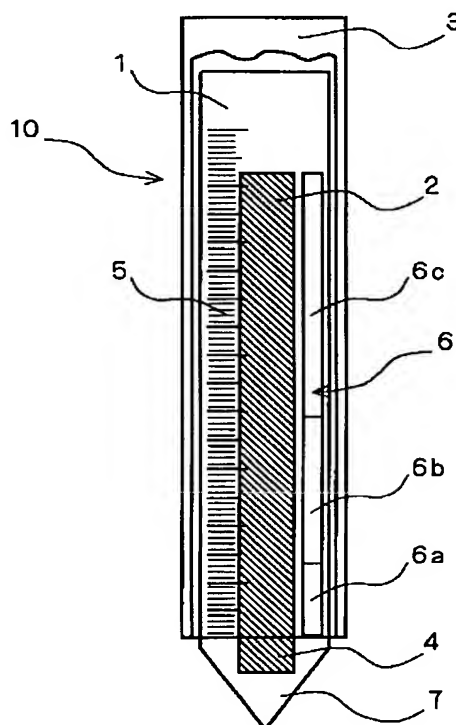
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 簡易土壌水分計

(57)【要約】

【課題】 土壌を用いる植物栽培において、土壌中の水分を簡便かつ安価に定量測定できる簡易土壌水分計を提供する。

【解決手段】 水と接触して変色するブロムチモールブルー、塩化コバルト等の試薬をしみ込ませて乾燥した細長い長方形の薄板状の吸水性材料片を、その周囲を非透水性の透明薄板で密封・被包し、かつその短辺の下方端部のみを露出させて構成した簡易土壌水分計。細長い長方形の薄板状の吸水性材料片又は長方形の濾紙の近傍の非透水性の透明薄板又は非透水性の透明薄板に長さ目盛り又は土壌水分量の多寡を示す目安印を付して構成することが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水と接触して変色するブロムチモールブルー、塩化コバルト等の試薬をしみ込ませて乾燥した細長い長方形の薄板状の吸水性材料片を、その周囲を非透水性の透明薄板で密封・被包し、かつその短辺の下方端部のみを露出させて構成したことを特徴とする簡易土壌水分計。

【請求項 2】 水分展開部に、吸水高度が高く、均質、緻密でかつ毛細管作用をもつ長方形の濾紙を用い、その濾紙に水と接触し変色するブロムチモールブルー、塩化コバルト等の試薬を沁みこませて乾燥してなる細長い長方形の薄板状の吸水性材料片を、その短辺の下方端を露出させ、他はすべて非透水性で透明な粘着樹脂テープで封じて構成したことを特徴とする簡易土壌水分計。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の細長い長方形の薄板状の吸水性材料片に換えて、長方形の和紙又は不織布に有機質繊維微細物又は無機質吸水性粉末を均等に塗布又は混練して担持したものをを用いることを特徴とする簡易土壌水分計。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の簡易土壌水分計において、細長い長方形の薄板状の吸水性材料片又は長方形の濾紙の近傍の非透水性の透明薄板又は非透水性の透明薄板に長さ目盛り又は土壌水分量の多寡を示す目安印を付してなることを特徴とする簡易土壌水分計。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の簡易土壌水分計において、細長い長方形の薄板状の吸水性材料片又は長方形の濾紙を密封・被包する非透水性の薄板を、吸水性材料片又は濾紙の表面に位置する部分のみを非透水性の透明薄板で構成してなることを特徴とする簡易土壌水分計。

【請求項 6】 請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の簡易土壌水分計において、細長い長方形の薄板状の吸水性材料片又は長方形の濾紙を密封・被包する非透水性の薄板を、吸水性材料片又は濾紙の表面及び裏面に位置する部分のみを非透水性の透明薄板で構成してなることを特徴とする簡易土壌水分計。

【請求項 7】 簡易土壌水分計の下方部が先細り形状に構成されてなることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の簡易土壌水分計。

【請求項 8】 簡易土壌水分計の非透水性の透明薄板が下方部が先細り形状に構成されてなることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の簡易土壌水分計。

【請求項 9】 周囲が非透水性の透明薄板で密封・被包された吸水性材料片又は濾紙の上方部が、空隙部を設けて非透水性の透明薄板で密封・被包されてなることを特徴とする簡易土壌水分計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、植木鉢、プラン

ターや露地、施設園芸等で土壌を用いる植物栽培において使用される土壌中の水分量を計測するための土壌水分計の提供に係り、特に、土壌中の水分を簡易に定量的に測定できる簡易土壌水分計の提供に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 水分乾燥度指示器として、少なくとも一つが透明合成樹脂である二つの合成樹脂層が、その間に薄い粗繊維紙が封入されて密封されており、土壌中に挿入する下方部分に水分吸収用の開口部が設けられ、外気に接する上方部に毛細管現象によって上昇する水分を蒸発させるための開口部が設けられた装置の提案がなされている（例えば、特開昭 54-6596 号公報、特開昭 56-44829 号公報）。

【0003】 また、土壌中の水分の有無を判定するものとして、水分量表示式植木鉢があり、これは透明な植木鉢の内側表面に塩化コバルトを塗布し、また不透明な植木鉢では植木鉢側壁に透孔を穿設することにより、変色紙の変色度合いを外部から観察して水分量の判定を行う方式の提案（特開平 7-246032 号公報）がなされている。

【0004】 以上の他に、土壌内水分張力をテンシオメータで測定する装置や電気伝導度計で測定するものもあるが、高価なため大型施設の農・園芸場でも最小数しか備えられておらず一般には普及されていない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 植物は種類によって、生育の段階毎に必要な水分量が異なり、植物によっては成長の激しい時と、果実が熟するときではその必要量が 6：1 になるものもある。前記の水分乾燥度指示器は薄い粗繊維を樹脂層で密封しているが、毛細管による水分拡散は導体の空隙密度に左右されるため、粗繊維紙は基本的に水分量の定量的測定には向かないし、また白紙に広がる水分の変色による判定にはやや困難を伴う。また粗繊維紙を封じた樹脂層の上部に蒸散を妨げないための開孔を設ける構造は、蒸散作用が環境条件特に温度、湿度、日照により変化するため土壌水分の定量測定には適さない。よって、本発明の解決課題の一つとしては、土壌水分の吸収性が高く、かつ土壌水分量に比例して、再現性よく水分浸潤・拡散を行う素材の選択がある。

【0006】 水分量表示式植木鉢は、水と接触し変色する試薬を植木鉢の内壁に塗布するものであるが、塩化コバルト等試薬は土壌中に存在する自由水以外の水蒸気にも反応するため、土壌中の水蒸気に直ちに反応し肝心の植物育成に不可欠の自由水量との反応の区別はできない。また塗布した試薬の色による変化から水分量の判定は困難を伴う。よって、土壌中の水蒸気と自由水の水分量に正確に比例して、水分量の判定ができる装置開発が課題である。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本願発明者は上記課題を解決すべく鋭意研究の結果、下記構成発明の簡易土壌水分計を開発した。

(1) 水と接触して変色するブロムチモールブルー、塩化コバルト等の試薬をしみ込ませて乾燥した細長い長方形の薄板状の吸水性材料片を、その周囲を非透水性の透明薄板で密封・被包し、かつその短辺の下方端部のみを露出させて構成したことを特徴とする簡易土壌水分計。

(2) 水分展開部に、吸水高度が高く、均質、緻密でかつ毛細管作用をもつ長方形の濾紙を用い、その濾紙に水と接触し変色するブロムチモールブルー、塩化コバルト等の試薬を沁みこませて乾燥してなる細長い長方形の薄板状の吸水性材料片を、その短辺の下方端を露出させ、他はすべて非透水性で透明な粘着樹脂テープで封じた構造を特徴とする簡易土壌水分計。

(3) 前記(1)又は(2)に記載の細長い長方形の薄板状の吸水性材料片に換えて、長方形の和紙又は不織布に有機質繊維微細物又は無機質吸水性粉末を均等に塗布又は混練して担持したものをを用いることを特徴とする簡易土壌水分計。

(4) 前記(1)～(3)のいずれか1項に記載の簡易土壌水分計において、細長い長方形の薄板状の吸水性材料片又は長方形の濾紙の近傍の非透水性の透明薄板又は水不透性の透明テープに長さ目盛り又は／及び土壌水分量の多寡を示す目安を付してなることを特徴とする簡易土壌水分計。

(5) 前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の簡易土壌水分計において、細長い長方形の薄板状の吸水性材料片又は長方形の濾紙を密封・被包する非透水性の薄板を、吸水性材料片又は濾紙の表面に位置する部分のみを非透水性の透明薄板で構成してなることを特徴とする簡易土壌水分計。

(6) 前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の簡易土壌水分計において、細長い長方形の薄板状の吸水性材料片又は長方形の濾紙を密封・被包する非透水性の薄板を、吸水性材料片又は濾紙の表面及び裏面に位置する部分のみを非透水性の透明薄板で構成してなることを特徴とする簡易土壌水分計。

(7) 簡易土壌水分計の下方部が先細り形状に構成されてなることを特徴とする(1)～(4)のいずれか1項に記載の簡易土壌水分計。

(8) 簡易土壌水分計の非透水性の透明薄板が下方部が先細り形状に構成されてなることを特徴とする(1)～(4)のいずれか1項に記載の簡易土壌水分計。

(9) 周囲が非透水性の透明薄板で密封・被包された吸水性材料片又は濾紙の上方部が、空隙部を設けて非透水性の透明薄板で密封・被包されてなることを特徴とする簡易土壌水分計。

【0008】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の形態について説

明する。上記において、水と接触して変色する試薬としては、ブロムチモールブルー、塩化コバルト等の試薬が挙げられる。毛細管作用等をもつ細長い長方形の薄板状の吸水性材料片としては、良質な濾紙、特に好ましくは定量濾紙のほか、脱脂微細木質繊維、微細草類質繊維や水酸化カルシウム微粉末、ゼオライト部粉末等の微粉末材料を均等に担持させた紙、布等が挙げられる。それらの周囲を密封・被包する非透水性の透明薄板としては、アクリル樹脂、ポリエチレン樹脂、酢酸セルロース樹脂、塩化ビニル樹脂等の透明樹脂板、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂製の透明テープ、ガラス板等が挙げられる。

【0009】

【作用】簡易土壌水分計の吸水性材料片又は濾紙の下方端部を上方から土壤中に挿入すると、それらの下方端部の露出部分は、土壤中の水分に接触し、薄板状の吸水性材料片又は濾紙(以下、濾紙等という)への水分移動が起こる。土壤中の主としての自由水は濾紙等の下方端部の露出部分から浸透し毛細管作用により上昇・拡散するが、水と接触する試薬の色変化が時間とともに濾紙等の上部に進行する。土壤中の水分は土壌粒子の表面に強く吸着されている水と、土壌粒子間に毛細管水あるいは重力水と呼ばれる自由水があり、植物の根は自由水のみ吸収可能である。水が土壌粒子に吸着されている強さ(負の水圧値)を水柱の高さで表し、その数値の対数を $pF$ 値であらわす。 $pF$ 値は水柱の高さで示す値で、この水柱の高さを気圧ヘクトパスカルで表わすこともできる。 $pF$ 値が大きくなる(水圧値も大きくなる)に従って根の吸収可能な水分が少なくなる。植物の根の好適水分量は $pF 1.8$ から $pF 3.8$ までで、それ以上は乾燥が進み植物は枯れる。本発明では、あらかじめ飽和から無水状態までの含水量の異なる土壌について個々にテンシオメータで土壌水分量を計測し、その各土壌毎に本願発明の簡易土壌水分計を差し込み、1時間後、2時間後、・・・時間後と、経時的に吸水性材料又は濾紙に現れる試薬変色の上昇高を計測した。得られた結果を、土壌水分量と、上昇した水分による吸水性材料又は濾紙上の試薬変色の高さについて、両者間の関係をグラフ化し、これを検量線とした。ついで水分量未知の土壌について、1時間後に簡易水分計で得られた上昇水分の高さから前記検量線を使って土壌水分量を読みとり、またテンシオメータにより真の水分量を測定して確認した。その結果、テンシオメータにより測定された土壌水分量と本発明の簡易土壌水分計により測定された土壌水分量とは±5%以内の差異で、ほぼ同一であって、本願発明の簡易土壌水分計は十分に使用できることが判った。

【0010】また、本願発明においては、微細な脱脂木質繊維、草質繊維等の有機質繊維又は水酸化カルシウム、ゼオライト、シリカゲル等の無機質粉末を和紙又は不織布に均質・均等に塗布又は混練して担持した水分展

開部を構成することもできる。この場合、粒子密度を小さくすることができ、親水性を良くすることができるために水分の浸潤、展開が早くなる。これは土壤水分が少なく乾燥状態が進んだ土壤の測定に適している。しかし、濾紙、木質繊維末、水酸化カルシウム等それぞれについて水分の浸潤・拡散速度は異なるので、それぞれについて予め検量線を作製しておくべきである。

#### 【0011】

【実施例】 以下に本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。図1は本発明実施例の簡易土壤水分計の目盛り板の正面図、図2は同簡易土壤水分計の一部切り欠き正面図、図3は同簡易土壤水分計の断面図である。

【0012】図1に示すごとく、本願発明の簡易土壤水分計は10の目盛り板には、細長い長方形の薄く透明なアクリル樹脂板1の表面に、ミリ単位の長さ目盛り5と、目盛りの示す土壤水分量が植物生育にとって多いか少ないかを大まかに示す目安表示6が印刷されている。なお、アクリル樹脂板1の下端部には、先細形状部7が形成されている。6の表示は、目盛り5に対応させて、「土壤水分が多い」6c、「やや水分減少」6b、「土壤水分不足」6aの3段階で表されている。

【0013】また、図2に示されるごとく、アクリル樹脂板1の前面に、水分量測定を担う乾燥された塩化コバルト粉末が担持された淡青色の濾紙製の水分展開部である吸水性材料片2が積層され、アクリル樹脂板1と吸水性材料片2は、その一部（下端部）を除き全体が非透水性で透明な粘着樹脂テープ3で密封されている。吸水性材料片2の下端には、約5ミリの露出部4が透明粘着テープ3の密封から開放され露出されている。土壤中の水分測定操作は、該簡易土壤水分計10の下端先細形状部7を土壤に当てて挿し入れ、おおよそ1/2を土中に埋めて行う。約1時間後に、簡易土壤水分計10を、土壤から引き抜き、水分展開部2の変色（赤色化）した部分の長さを目盛り5又は目安表示6にあわせて読みとる。読みとった値を、あらかじめテンシオメータで土壤水分量を計測し、かつ該簡易土壤水分計で計測して作成

した検量線に対比して、あるいは目安表示によって、土壤中の水分量を判定する。なお、吸水性材料片2の周囲が非透水性の透明薄板3（例えば非透水性で透明な粘着樹脂テープ）で密封・被包された吸水性材料片又は濾紙の上方部に、空隙部（図示せず）を設け、すなわち吸水性材料片2と非透水性の透明薄板3の間に空隙部を設けておくことも好ましく、それにより土壤中の水分量が非常に多い場合でも、吸水性材料片2又は濾紙3中における毛管現象による水分の上昇が抑制されない。

#### 【0014】

【発明の効果】本発明の簡易土壤水分計によれば、土壤に該水分計の一部を挿入して立設するだけで土壤中の水分含有量が簡易に測定できる。一定時間後に、該水分計を土壤から抜き出し、透明薄板を透して吸水性材料片の変色部を視察することにより、土壤中の水分量を簡易に知ることができるため、土壤中の水分量の植物育成の段階に応じて異なる水分要求に即した水分供給が容易に実施可能となる。本願発明の簡易土壤水分計を使用して露地、施設農・園芸などで土壤中水分を把握し、それに対応した水やりを行うことで、生育、開花、結実の望ましい管理を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】簡易土壤水分計の目盛り板の正面図

【図2】簡易土壤水分計の一部切り欠き正面図

【図3】簡易土壤水分計の側面図

#### 【符号の説明】

1 薄く透明な樹脂板

2 水分展開部

3 透明な非透水性粘着樹脂テープ

4 粘着樹脂テープ3の下端より露出した吸水性材料片の露出部

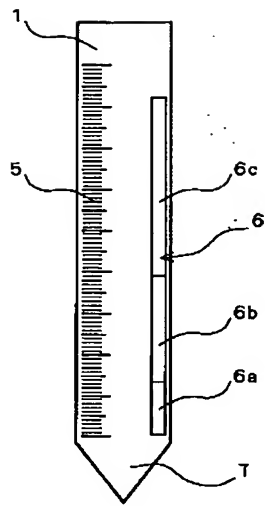
5 透明な非透水性薄板表面に印刷した長さ目盛り

6 土壤水分量が植物にとって多いか少ないかを示す目安表示

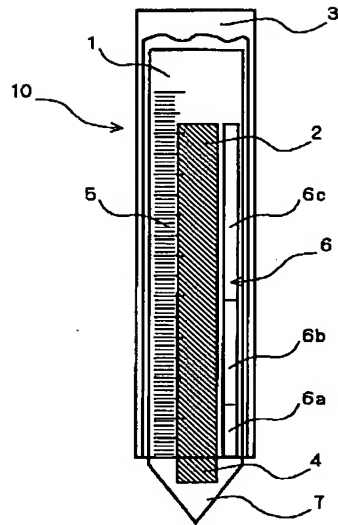
7 下端先細形状部

10 簡易土壤水分計

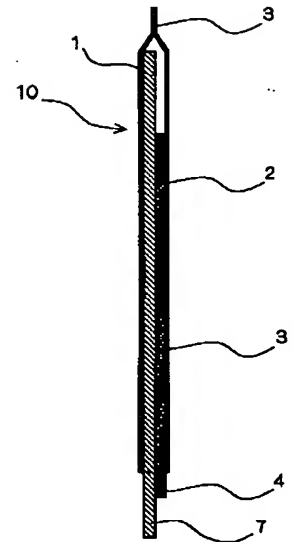
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 田村 寛  
山口県下松市大字生野屋1134番地

Fターム(参考) 2G042 AA01 BB01 CA05 CB06 DA08  
FA11 FB07 FC01 GA10 HA07  
HA10